

## Composite Flowable Fabricated (CFF) Sebagai Alternatif Bahan Pasak Gigi Paska Endodontik

Dwi Warna Aju Fatmawati

Bagian Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37 Jember, Jawa Timur, Indonesia; e-mail: drg.dwiwarna69@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggali, menganalisis dan membandingkan pasak CCF (plastis) dengan pasak NiTi logam (*rigid*) sebagai alternatif pasak gigi paska perawatan endodontik yang biokompatibel. Penelitian ini menggunakan sampel elemen gigi insisif rahang atas yang telah disesuaikan dengan kriteria penelitian. Semua sampel gigi diberi perlakuan sesuai dengan kelompoknya. Prosedur kelompok pasak CCF yaitu dengan mengaplikasikan komposit *flowable* pada saluran akar gigi yang telah dilakukan pengambilan *gutta-percha* sedalam 2/3 panjang saluran akar dan menyisakan 1/3 *gutta-percha* di daerah apikal, sampai seluruh saluran akar dan ruang pulpa terisi penuh. Komposit *flowable* dilakukan penyinaran (*curing* LED) selama 20 detik. Perlakuan pada kelompok pasak NiTi sama seperti pada kelompok pasak CCF, bedanya pasak NiTi diinsersi menggunakan bahan *luting* semen ionomer kaca tipe 1. Selanjutnya semua sampel gigi baik yang *prefabricated* maupun *fabricated* dilakukan uji *three bending point* dengan pengaturan sesuai dengan standart ISO10477. Secara deskriptif nilai rerata kelompok pasak NiTi (*stiffness* = 115,30 N/mm; modulus elastisitas = 9,31 Gpa; *flexural* = 812 Gpa) lebih besar dari nilai rerata kelompok pasak CCF (*stiffness* = 35 N/mm; modulus elastisitas = 3,45 Gpa; *flexural* = 475,8 GPa) dan secara statistik hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara pasak *prefabricated* (NiTi) dengan *fabricated* (CFF). Sehingga dapat disimpulkan bahwa walaupun secara deskriptif dan statistik ada perbedaan, namun bahan komposit *flowable* dapat dijadikan sebagai bahan pasak alternatif dan perlu penelitian lebih lanjut yang sesuai standar keberadaannya sebagai bahan pasak alternatif.

Maj Ked Gi. Desember 2014; 21(2): 159 - 164

**Kata kunci:** pasak NiTi, komposit *flowable*

**ABSTRACT: Composite Flowable Fabricated (CFF) as Endodontic Dental Post alternative.** Composite Flowable Fabricated (CFF). CFF is composite resin that viscous and plastic which used as material to enhance the retention and stability of post endodontic treatment and restoration materials. NiTi post is prefabricated post endodontic that the insertion needs luting material. This study was to explore, analyze, and compare CCF (plastic) and NiTi (rigid) post endodontic as alternative of post endodontic that is compatible. This study used element sample of maxillary incisive tooth. All of teeth sample was taken treatment that was appropriate with the groups. the procedure of CFF post group was to make application of flowable composite in root canal up to full that had been done taking of gutta percha as deep as 2/3 of root canal length and left 1/3 gutta percha in apical area. Flowable composite was cured by LED for 20 seconds. Treatment of NiTi post group was same with CCF post group, the different NiTi post was inserted using glass ionomer luting type 1. Furthermore all of tooth sample, prefabricated and fabricated, was tested by threebending point with ISO10477. The result showed that mean of NiTi post(*stiffness*= 115,30 N/mm; modulus elastisitas = 9,31 Gpa; *flexural*= 812 Gpa) was higher than CFF post (*stiffness* = 35 N/mm; modulus elastisitas = 3,45 Gpa; *flexural*= 475,8 GPa); and there was significant different between prefabricated (NiTi) dengan fabricated(CFF) post statistically. Although composite flowable can be used as alternative of post endodontic and needs further research that is suitable with standard of post materials.

Maj Ked Gi. Desember 2014; 21(2): 159 - 164

**Keywords:** NiTi post, flowable composite pos

### PENDAHULUAN

Perawatan endodontik merupakan perawatan di bidang Kedokteran Gigi untuk mempertahankan gigi dalam rongga mulut selama mungkin. Pada gigi post perawatan endodontik menyebabkan kekuatan struktur jaringan keras gigi berkurang. Guna

mengatasi hal tersebut diperlukan suatu retensi tambahan agar gigi mampu bertahan lama dalam rongga mulut. Restorasi pasak sebagai salah satu usaha untuk memperoleh retensi tambahan pada saluran akar dan menambah kekuatan struktur gigi, sehingga restorasi mahkota terdukung dengan baik.<sup>1</sup>

Restorasi pasak akan mengisi sebagian saluran akar dan ruang pulpa yang kosong. Ada beberapa macam desain dan bahan restorasi pasak, yang masing-masing mempunyai kelemahan dan kelebihan. Sebelum menentukan jenis restorasi pasak, harus diketahui indikasi dan kontraindikasi setiap jenis restorasi pasak.<sup>2</sup> Hal ini dilakukan untuk memperoleh hasil yang maksimal dan mencegah kegagalan perawatan restorasi pasak. Kegagalan tersebut bisa berupa kurangnya retensi dengan dinding saluran akar, fraktur akar dan desementasi pasak. Fraktur pada akar merupakan kegagalan yang paling sering terjadi dengan insidensinya mencapai 50% dari semua kasus kegagalan.<sup>3</sup>

Bahan pasak baik yang *prefabricated* maupun *fabricated* banyak beredar di pasaran dan sering digunakan, terutama bahan yang dari logam. Hal ini karena pasak dengan bahan logam mempunyai sifat fisik yang bagus dan biokompatibel, namun juga mempunyai kekurangan yaitu menyebabkan perubahan warna keabu-abuan pada ginggiva di sekitar mahkota pasaknya, juga sering terjadi fraktur akar. Hal ini disebabkan pasak kurang elastis dalam menahan beban kunyah.<sup>3</sup>

Pasak NiTi merupakan salah satu jenis pasak buatan pabrik berbahan logam yang ukuran dan bentuknya bervariasi. Bisa sebagai penambah retensi untuk gigi anterior dan posterior. Pasak NiTi di insersi dengan bahan luting ke dalam saluran akar. Namun seiring dengan berjalannya waktu dan pemakaian pasak tersebut, sering menimbulkan diskolorisasi di sekitar mahkota pasak.<sup>4</sup>

Guna mengatasi diskolorisasi dan memperbaiki estetik, dikembangkan penggunaan bahan komposit jenis *flowable* sebagai alternatif bahan pasak. Diharapkan bahan pasak komposit *flowable* ini dapat memenuhi kebutuhan estetik, sifat fisik yang bagus, dan biokompatibel. Proses pengerasan bahan komposit *flowable* ini dengan cara di kuring (*light-cure*) dengan sinar-tampak yang berwarna biru pada panjang gelombang 460 nm, batas ketebalan komposit yang bisa terpolimerisasi sekitar 4 mm. Tingkat kesulitannya yaitu karena bahan pasak komposit *flowable* diletakkan dan dimasukkan ke dalam saluran akar dengan cara di kuring, sehingga sulit diketahui tingkat polimerisasi

komposit *flowable* yang masuk ke saluran akar gigi.<sup>2</sup>

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan kekuatan mekanis antara bahan pasak plastis *composite flowable fabricated* (CFF) dengan bahan pasak logam *prefabricated* (NiTi) sebagai pasak retensi pada gigi paska perawatan endodontik.

## METODE PENELITIAN

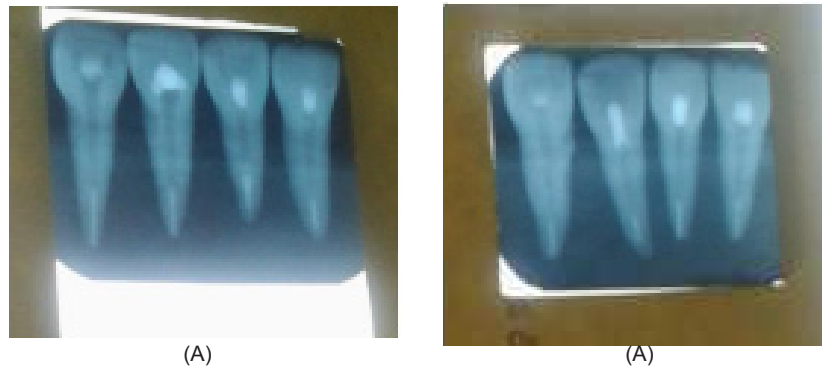
Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimental laboratories dengan desain *the post only control group design* yaitu uji bahan secara *in vitro*. Pasak *composite flowable fabricated* (CFF) dan pasak *prefabricated* NiTi yang akan diaplikasikan pada elemen gigi pada gigi paska perawatan endodontik menggunakan uji *three bending point*

Penelitian ini menggunakan sampel elemen gigi insisif rahang atas. Adapun kriteria gigi insisif rahang atas yaitu gigi insisif sentral rahang atas, saluran akar tidak buntu dan tidak terlalu besar, tidak ada kalsifikasi pada saluran akar, bagian apikal sudah tertutup dan erupsi sempurna, dan belum pernah dilakukan perawatan saluran akar.

Semua sampel gigi dilakukan pengambilan foto *rongent* untuk memastikan sesuai kriteria penelitian. Sampel gigi dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pasak *composite flowable fabricated* (CFF), kelompok pasak *prefabricated* (NiTi), dan kelompok kontrol.

Semua sampel gigi dilakukan *cavity entrance* dengan *diamond round* bur dan dengan semprotan air, dilanjutkan dengan *diamond fissure* bur, mencari *orifice*, mengukur panjang kerja gigi, preparasi saluran akar, *trial guttap*, foto *trial guttap*, pengisian saluran akar dan foto *rongent* pengisian, pengambilan *2/3 guttap* saluran akar dan foto pengambilan *guttap*. Sampel gigi ditanam pada balok yang berisi malam merah dan diberi identitas sesuai dengan nama kelompok, seperti pada Gambar 1.

Kelompok pasak *Composite Flowable Fabricated* (CFF). Bahan komposit *flowable* dimasukkan pada *2/3* saluran akar gigi, di kuring,



**Gambar 1.** Foto hasil pengurangan guttap (A) kelompok CFF, (B) kelompok Niti



**Gambar 2.** Foto hasil insersi pasak (A) kelompok CFF, (B) kelompok Niti

kemudian dilakukan foto *rongent* (Gambar 2a). Kelompok pasak NiTi. Bahan pasak Niti dimasukkan pada 2/3 saluran akar gigi menggunakan bahan *luting* semen ionomer kaca tipe 1 dan dilakukan foto *rongent* (Gambar 2b). Kelompok kontrol tidak dilakukan perlakuan apapun. Semua sampel gigi pada masing-masing kelompok di rendam dalam akuades selama 24 jam, kemudian dilakukan pengujian.

Semua sampel dilakukan uji *three bending point*. Posisi sampel gigi terhadap alat *loading* diatur sesuai dengan *standart* ISO10477 yaitu *standard* rentang 15,0 mm; kecepatan *crosshead* 1,0 mm/min; diameter *cross-sectional* dari ujung beban 5 mm. pengaturan ini digunakan untuk mengukur *fracture strength* spesimen pada suhu kamar dengan menggunakan *universal testing machine* (Autograph; AG-I 20kN, Shimadzu, Kyoto Japan). Pemberian beban dilanjutkan sampai spesimen atau sampel gigi menunjukkan *rupture* atau retak kurang lebih 85 % dari titik pembebanan.

## HASIL PENELITIAN

Hasil uji *three point bending* berupa nilai defleksi dan besarnya gaya (*force*) yang menyebabkan deformasi pasak. Nilai defleksi akan dimasukkan dalam rumus perhitungan untuk memperoleh hasil nilai kekakuan, modulus elastisitas dan kekuatan *flexural* (tabel 1).

Tabel 1 dan Gambar 3, 4, dan 5 menunjukkan bahwa kelompok pasak *prefabricated Nickel Titanium* (NiTi) mempunyai rata-rata *stiffness*, modulus elastisitas, dan kekuatan *fleksural* yang paling besar dibandingkan pada kelompok pasak *composit flowable febricated* (CFF) dan kelompok kontrol. Gigi yang tanpa diisi pasak mempunyai rata-rata *stiffness*, modulus elastisitas, dan kekuatan *fleksural* yang paling rendah.

Berdasarkan uji statistik anava menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ( $P < 0,05$ ). Hasil uji LSD dilakukan untuk melihat perbedaan

**Tabel 1.** Rata-rata dan simpangan baku (sb) nilai *stiffness* (N/mm), modulus elastisitas (GPa), kekuatan *flexural*

Jenis pasak	n	<i>Stiffness</i>		Mod. elastisitas		Kekuatan fleksural	
		Rata-rata	sb	Rata-rata	sb	Rata-rata	sb
Komposit	4	35,00	17,20	3,45	0,88	475,80	237,42
Niti	4	115,30	29,34	9,31	3,00	812,10	295,39
Kosong	4	33,6	7,79	2,60	0,59	266,08	10,51

**Keterangan:**

n: jumlah sampel; NiTi: pasak prefabricated nikel titanium; Kosong:: tanpa pasak (kontrol)

**Tabel 2.** Rangkuman hasil uji LSD pada *stiffness* bahan pasak saluran akar

Jenis bahan pasak	Komposit	NNiTi	Kosong
Komposit		80,31*	1,63*
Niti			81,94*
Kosong			

**Keterangan:**\*: perbedaan yang signifikan; Komposit: komposit *flowable fabricated*; NiTi:: pasak *prefabricated nikel titanium* ; Kosong: tanpa pasak**Tabel 3.** Rangkuman hasil uji LSD pada modulus elastisitas bahan pasak saluran akar

Jenis bahan pasak	Komposit	NNiTi	Kosong
Komposit		5,87*	0,85
Niti			6,72*
Kosong			

**Keterangan:**\*: perbedaan yang signifikan; Komposit: komposit *flowable fabricated*; NiTi: pasak *prefabricated nikel titanium*; Kosong : tanpa pasak

yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Tabel 2 hasil uji LSD *stiffness* pada bahan pasak saluran akar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara kelompok komposit dengan kelompok NiTi, kelompok NiTi dengan kelompok kosong. Terdapat perbedaan yang tidak bermakna antara kelompok komposit dengan kelompok kosong.

Tabel 3 hasil uji LSD modulus elastisitas pada bahan pasak saluran akar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara kelompok komposit dengan kelompok NiTi, antara kelompok NiTi dengan kelompok kosong. Terdapat perbedaan yang tidak bermakna antara kelompok komposit dengan kelompok kosong.

Tabel 4 hasil uji LSD kekuatan fleksural pada bahan pasak saluran akar menunjukkan bahwa

terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara kelompok komposit dengan kelompok kosong. Terdapat perbedaan yang tidak bermakna antara kelompok komposit dengan kelompok NiTi, kelompok NiTi dengan kelompok kosong

## PEMBAHASAN

Gigi pasca perawatan endodontik mempunyai sifat biomekanis yang lebih rendah dibanding gigi vital oleh karena struktur maupun sifat mekanis jaringan keras gigi mengalami penurunan. Oleh karena itu untuk mempertahankan prinsip resistensi maupun retensi dari sisa jaringan gigi dibutuhkan retensi tambahan, salah satunya dengan restorasi pasak. Restorasi pasak juga dapat meningkatkan kekuatan gigi dan menurunkan resiko kegagalan biomekanis gigi pasca perawatan endodontik. Bahan restorasi

**Tabel 4.** Rangkuman hasil uji LSD pada kekuatan fleksural bahan pasak saluran akar

Jenis bahan pasak	Komposit	NNiTi	Kosong
Komposit		336,3	209,7*
Niti			546,0
Kosong			

**Keterangan:**

\*: perbedaan yang signifikan; Komposit : komposit flowable fabricated; NiTi: pasak prefabricated *nikel titanium*; Kosong: tanpa pasak

pasak seharusnya mempunyai modulus elastisitas yang tinggi dan menyerupai modulus elastisitas dentin, sehingga dapat menahan beban kunyah dari berbagai arah dan mengurangi resiko fraktur pada gigi. Pasak saluran akar seharusnya terbuat dari bahan anisotropik sehingga mampu menahan beban dari berbagai arah.<sup>5</sup> Selain itu, pasak harus memenuhi syarat modulus elastisitas, *compressive strength*, kekuatan *flexural*, dan ekspansi termal yang hampir sama atau menyerupai dentin. Hal ini bertujuan untuk membuat keseragaman pola distribusi *stress*.<sup>6</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasak *prefabricated Nickel Titanium* (NiTi) mempunyai rata-rata sifat mekanis yang paling tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan proses pembuatan *prefabricated* NiTi yang lebih terstandarisasi dibanding komposit resin. Proses pembuatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi sifat mekanis pasak. Proses pembuatan yang terstandarisasi dan secara fabrikasi (*manufactured*) akan menghasilkan pasak yang kompak dan densitas tinggi. Densitas dan kompaksifitas pasak digunakan untuk menahan beban yang bersifat anisotropik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gigi yang tanpa diisi pasak (kelompok kosong) mempunyai rata-rata sifat mekanis yang paling rendah. Gigi non vital yang tidak dilakukan restorasi pasak mempunyai sifat biomekanis yang lebih rendah dibandingkan gigi vital. Hal ini disebabkan dentin yang berfungsi sebagai bantalan terhadap beban yang mengenai enamel mengalami penurunan elastisitas, sehingga dentin tidak mampu mempertahankan beban yang mengenaanya dan

menyebabkan tekanan kompresi pada seluruh struktur jaringan.<sup>6</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pasak NiTi dan komposit resin, sehingga bisa asumsikan bahwa komposit *flowable* kurang bisa dijadikan sebagai pasak pada gigi paska perawatan endontik. Oleh karena itu disarankan untuk dilakukan penelitian yang serupa dengan memberi bahan tambahan lain selain bahan komposit resin dan juga uji fisik, mekanis, biologis yang lain, sehingga tujuan untuk mencari bahan alternatif pasak seperti yang diinginkan dan terstandarisasi akan tercapai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapatkan dana penelitian dari DIPA Universitas Jember No. DIPA-023.04.2.414995/2013, dan DR. drg. Banun Kusumawardhani, M.Kes sebagai Pembina dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Grossman I L, Seymour Olet, dan Carlos E. Del Rio. Ilmu Endodontik dalam Praktek. Alih bahasa Rafiah Abyono. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1995: 350-53.
2. Fatmawati DWA. Macam-macam restorasi rigid pasca perawatan endodontik. Stomatognathic Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember. 2011; 8 (2): 96-102

3. Peutzfeldt A. A Survey of failed post-retained restorations. *Clinical Oral Investigations*. 2008; 12 (1): 37-44.
4. Michalakis kx, Hirayama h, Sfolkos j, Sfolkos k. Light transmission of Post and Cores Used for The Anterior Esthetic Region. *Int J periodontic Restorative Dent*. 2004; 24(5): 462-469.
5. Dietschi D, Olivier D, Ivo K, Avishai S, Avishai. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature. Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence International*. 2007; 38 (9): 733-43.
6. Lamichhane A, Chun Xu, Fu-qiang Z. Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont*. 2014; 6: 60-5.